

Un faisceau de lumière, horizontal monochromatique de longueur d'onde  $\lambda$ , produit par une source laser arrive sur un fil vertical, de diamètre  $a$  ( $a$  est de l'ordre du dixième de millimètre).

On place un écran à une distance  $D$  ( $D$  est grande devant  $a$ ) de ce fil.

1. **a.** Décrire le phénomène observé.  
**b.** Quel renseignement sur la nature de la lumière ce phénomène apporte-t-il ? Nommer ce phénomène.  
**c.** La lumière émise par la source laser est dite monochromatique. Quelle est la signification de ce terme ?
2. Sur votre copie, faire un schéma représentant l'expérience vue de dessus observée sur l'écran
3. Exprimer l'écart angulaire  $\theta$  en fonction des grandeurs  $L$  (largeur de la tâche centrale de diffraction) et  $D$  sachant que pour de petits angles exprimés en radian :  $\tan \theta = \theta$ .
4. Ecrire l'expression mathématique qui lie les grandeurs  $\theta$ ,  $\lambda$  et  $a$  ?
5. En utilisant les résultats précédents, montrer que  $L$  s'exprime par :  $L = 2 \lambda D / a$ .
6. On dispose de deux fils calibrés de diamètres respectifs  $a_1 = 20 \mu\text{m}$  et  $a_2 = 50 \mu\text{m}$ . On place successivement ces deux fils verticaux dans le dispositif précédent. On obtient sur l'écran deux figures de diffraction distinctes notées A et B.



Associer, en le justifiant, à chacun des deux fils la figure de diffraction qui lui correspond.

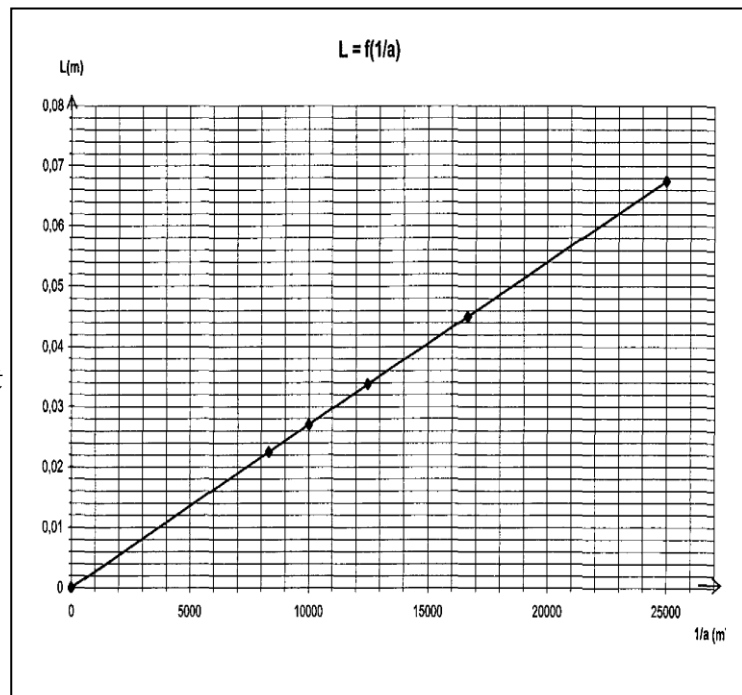
7. On cherche à déterminer expérimentalement la longueur d'onde dans le vide  $\lambda$  de la lumière monochromatique émise par une source laser. Pour cela, on place devant le faisceau laser horizontal des fils calibrés verticaux de diamètre «  $a$  » et pour chacun des fils, on mesure la largeur  $L$  de la tâche centrale de diffraction, puis on trace la courbe  $L = f(1/a)$ .

**7.1.** Montrer que l'allure de la courbe  $L = f(1/a)$  obtenue est en accord avec l'expression de  $L$  donnée en 5.

**7.2.** Donner l'équation de la courbe  $L = f(1/a)$  et en déduire la longueur d'onde  $\lambda$  dans le vide de la lumière monochromatique du faisceau laser utilisé.

**7.3.** La couleur de la lumière émise par le laser est-elle rouge, verte ou violette ?

**7.4.** Calculer la fréquence de la lumière monochromatique émise par la source laser.



**Donnée:** célérité de la lumière dans le vide ou dans l'air  $c = 3,00 \times 10^8 \text{ m.s}^{-1}$ .